31 36

## Beiträge zum Stoffwechsel im Muskel.

Von

**Felix Nawrocki.**

### 2. Eiweissstoffe.

Zur quantitativen Bestimmung der Gesammtmenge der im Muskel enthaltenen Eiweissstoffe bediente ich mich folgender Methode. 0,5—1 grm. feuchter Muskelsubstanz, die man soweit möglich von fremden Geweben reinigte und deren Gewicht man mit den selbstverständlichen Cautelen genau bestimmte, wurden mit reinem Sande in 20 Ccm. einer Lösung von etwa 3 pCt. Natronhydrat fein zerrieben und 1—$1^1/_2$ Stunden bei der Zimmertemperatur darin stehen gelassen, indem man durch öfteres Umrühren und Verreiben die Ueberführung der Eiweissstoffe in Alkalialbuminate zu beschleunigen suchte. Auf diese Weise behandelt, gingen die Eiweissstoffe leicht in die Lösung über; der Rückstand bestand, wie ich mich leicht davon microscopisch überzeugen konnte, wesentlich aus Bruchstücken von Sarcolemmaschläuchen, Blutgefässen u. s. w.

Die Lösung der Alkalialbuminate wurde in 20 Ccm. verdünnter Essigsäure hineinfiltrirt, die genau die angewandte Natronmenge neutralisirten. Die Flüssigkeit selber filtrirt leicht; um jedoch dem Verstopfen der Filterporen durch die zurückgebliebenen organisirten Bestandtheile des Muskels vorzubeugen, ist es zweckmässig, die Spitze des Filters mit reinem grobkörnigen Sande zu füllen. Ich versetzte die neutrale Lösung, in der das Eiweisspräcipitat sich befand, mit 1—2 Tropfen verdünnter $\bar{A}c$ und stellte das Becherglas auf einige Zeit in kochendes Wasser hinein. Das nun flockig gewordene Eiweisspräcipitat wurde auf ein vorher gewogenes Filter gebracht, zuerst mit warmem Wasser vollständig ausgewaschen, dann mit absolutem Alkohol oder noch besser mit einem Gemenge wasserfreien Alkohols und Aethers sowohl von anhängendem Wasser als auch Fetten (resp. Fettsäuren) befreit. Die so erhaltene lufttrockene Masse wurde so lange bei 110° C. getrocknet, bis das Gewicht constant blieb.

Die wesentliche Bedingung bei dieser Methode ist möglichst schnelles und sorgfältiges Operiren, und nur auf diese Weise gelingt es jede weitere Zersetzung auf ein Minimum zu reduciren. Deshalb ist es nicht gerathen, mehr als 1 grm. feuchte Muskelsubstanz in Arbeit zu nehmen.

Vergleichende Bestimmungen der Gesammteiweissmenge des rechten und linken Gastrocnemius bei demselben Frosche führten zu folgenden Zahlen, die sämmtlich auf 100 grm. feuchter Muskelsubstanz berechnet sind.

| | Rechter Gastrocnemius. | Linker Gastr. | Differenz. |
|---|---|---|---|
| Vers. I. | 13,45 pCt. | 13,88 pCt. | + 0,43 pCt. |
| „ II. | 13,10 „ | 12,90 „ | + 0,20 „ |
| „ III. | 13,88 „ | 13,45 „ | — 0,43 „ |
| „ IV. | 14,20 „ | 13,80 „ | — 0,40 „ |

Die Fehlergrenzen der Methode betragen also im Durchschnitt 0,4 pCt.

Im Anschluss an meine früheren Untersuchungen (diese Zeitschrift 1865. p. 417) bemühte ich mich zu entscheiden, ob die Oxydation des Eiweisses durch die Muskelarbeit beschleunigt wird, wie das noch jetzt von mancher Seite (cf. J. RANKE, Tetanus 1865. p. 217 sq.) stark betont wird. Die Tetanisirung wurde auf eben dieselbe Weise wie früher (a. a. O. p. 419) vorgenommen, nur mit dem Unterschiede, dass die Muskeln, um die aus der variablen Blutmenge hervorgehenden Fehlerquellen zu beseitigen, vorher mit 1 pCt. Kochsalzlösung ausgespritzt wurden. Ich erhielt stets, gleichviel ob die rechte oder die linke Seite tetanisirt wurde, ein geringes Minus an Eiweissstoffen für den tetanisirten Gastrocnemius, wie die folgenden Zahlen es näher angeben.

| | | Ruhend | | Tetanisirt | Differenz. |
|---|---|---|---|---|---|
| Vers. I. | Rechts | 14,62 pCt. | links | 14,04 pCt. | — 0,58 pCt. |
| „ II. | „ | 13,50 „ | „ | 12,90 „ | — 0,60 „ |
| „ III. | Links | 13,64 „ | rechts | 13,23 „ | — 0,41 „ |
| „ IV. | „ | 13,54 „ | „ | 12,82 „ | — 0,72 „ |

Also etwa 0,6 pCt. weniger an Eiweissstoffen für den tetanisirten Muskel.

J. RANKE, der in zwei Versuchen die Gesammteiweissmenge des Froschmuskels während der Ruhe und der Thätigkeit (cf. Tetanus 1865. p. 211) nach einer andern Methode bestimmte, kam zu ähnlichen Zahlen, die ich des Vergleichs halber hier folgen lasse.

| | Ruhend | Tetanisirt | Differenz. |
|---|---|---|---|
| Vers. I. | 13,4 pCt. | 12,7 pCt. | — 0,7 pCt. |
| „ II. | 15,1 „ | 14,8 „ | — 0,3 „ |

Meine Versuche deuten darauf hin, dass die Zersetzung der Eiweissstoffe während der Muskelarbeit um ein „Geringes“ gesteigert wird. Doch, da die Menge des Kreatins, wie ich nachgewiesen, durch die Muskelarbeit nicht vermehrt wird, und die übrigen N-haltigen Bestandtheile des Muskels noch so wenig erforscht sind, so will ich vorläufig meinen Befund nicht urgiren, um so mehr als die wenn auch constant gefundenen Unterschiede im Verhältniss zur Genauigkeit der angewandten Methode sehr geringfügig sind.

Indem ich Weiteres über diese Frage in einer ausführlicheren Arbeit zu geben gedenke, will ich noch darauf aufmerksam machen, dass diese Methode es möglich macht, neben den Eiweissstoffen die übrigen organisirten Bestandtheile (wie Sarcolemma, Gefässe u. s. w.) des Muskels quantitativ zu bestimmen.

Breslau, den 10. Mai 1866.

**Sep.-Abdr. a. d. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1866. No. 25.**

**Druck von H. S. Hermann in Berlin.**